

IMAGE INFORMATION CONVERTING METHOD AND APPARATUS, CONTROL PROGRAM, AND RECORDING MEDIUM

Patent number: JP2003174653
Publication date: 2003-06-20
Inventor: KONO MASAKAZU; FUJISHIRO SHIGEO; KITAMURA TAKUYA
Applicant: SONY CORP
Classification:
 - international: H04N11/04; H03M7/30; H03M7/36; H04N7/32
 - european:
Application number: JP20010371858 20011205
Priority number(s): JP20010371858 20011205

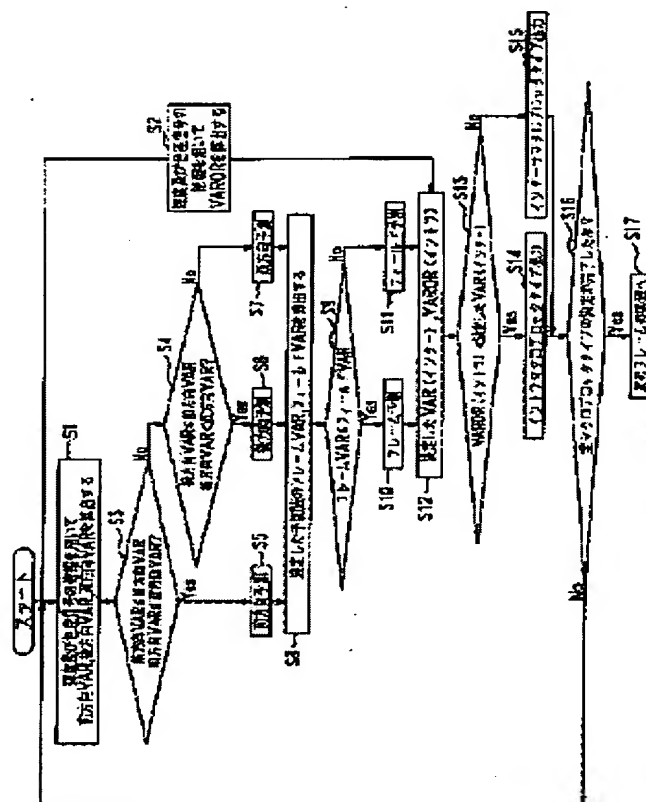
Report a data error here

Abstract of JP2003174653

<P>PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image information converting apparatus that enhances a coding efficiency of image information compression so as to prevent deterioration in the image quality.

<P>SOLUTION: The image information converting apparatus 1 configured to decide a coding mode by motion prediction and motion compensation and to apply discrete cosine transform (DCT) and quantization to image information comprising a differential unit 12, a DCT circuit 14, quantization circuit 15, a motion compensation circuit 24 and a motion prediction circuit 25, uses information of luminance (Y) and information of color difference signals (Cb, Cr) to select an optimum prediction coding mode.

<P>COPYRIGHT: (C)2003,JPO



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-174653

(P2003-174653A)

(43) 公開日 平成15年6月20日 (2003.6.20)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 N 11/04

H 0 4 N 11/04

Z 5 C 0 5 7

H 0 3 M 7/30

H 0 3 M 7/30

A 5 C 0 5 9

7/36

7/36

5 J 0 6 4

H 0 4 N 7/32

H 0 4 N 7/137

Z

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願2001-371858(P2001-371858)

(22) 出願日

平成13年12月5日(2001.12.5)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 河野 雅一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(72) 発明者 藤代 茂夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外2名)

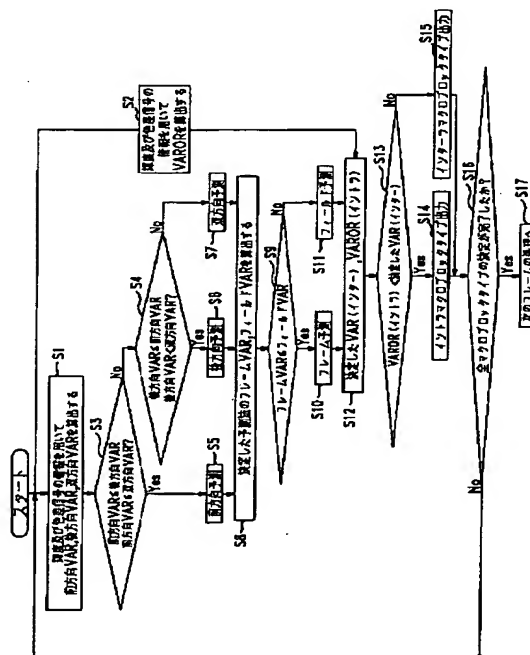
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像情報変換方法及び画像情報変換装置、並びに制御プログラム及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 画像情報圧縮の符号化効率を向上し、画質劣化を防止する。

【解決手段】 動き予測及び動き補償によって符号化モードを決定する構成及び離散コサイン変換(DCT)及び量子化を施す構成として、差分器13と、DCT回路14と、量子化回路15と、動き補償回路24と、動き予測回路25とを備える画像情報変換装置1において、輝度(Y)の情報と色差信号(Cb、Cr)の情報とを用いて、最適な予測符号化モードを選択する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 直交変換と動き補償を適用して画像データを圧縮して画像圧縮情報を得る画像情報変換方法において、

上記画像データの符号化単位の動き予測にフィールド予測を用いるかフレーム予測を用いるかを輝度の情報及び色差信号の情報を適用して判定する符号化モード判定工程を有することを特徴とする画像情報変換方法。

【請求項 2】 上記画像データの参照画像データとして、前方予測符号化画像、後方予測符号化画像、双方向予測符号化画像のうちの何れの画像を用いるかを判定するピクチャ判定工程と、

画像内符号化画像、画像間符号化画像の何れの画像を用いるかを判定する動き予測判定工程とを有し、

上記符号化モード判定工程、上記ピクチャ判定工程、上記動き予測判定工程を含む群から選択される 1 又は 2 の判定工程では、輝度の情報及び色差信号の情報をを用いて画像を判定し、上記群に含まれる他の判定工程では、輝度の情報を用いるが色差信号の情報をを用いずに画像を判定することを特徴とする請求項 1 記載の画像情報変換方法。

【請求項 3】 上記画像圧縮情報は、MPEG (Moving Picture Experts Group) 規格に準拠していることを特徴とする請求項 1 記載の画像情報変換方法。

【請求項 4】 直交変換と動き補償を適用して画像データを圧縮して画像圧縮情報を得る画像情報変換装置において、

上記画像データの符号化単位の動き予測にフィールド予測を用いるかフレーム予測を用いるかを輝度の情報及び色差信号の情報を適用して判定する符号化モード判定手段を備えることを特徴とする画像情報変換装置。

【請求項 5】 上記画像データの参照画像データとして、前方予測符号化画像、後方予測符号化画像、双方向予測符号化画像のうちの何れの画像を用いるかを判定するピクチャ判定手段と、

画像内符号化画像、画像間符号化画像の何れの画像を用いるかを判定する動き予測判定手段とを備え、

上記符号化モード判定手段、上記ピクチャ判定手段、上記動き予測判定手段を含む群から選択される 1 又は 2 の判定手段では、輝度の情報及び色差信号の情報をを用いて画像を判定し、上記群に含まれる他の判定手段では、輝度の情報を用いるが色差信号の情報をを用いずに画像を判定することを特徴とする請求項 4 記載の画像情報変換装置。

【請求項 6】 上記画像圧縮情報は、MPEG (Moving Picture Experts Group) 規格に準拠していることを特徴とする請求項 4 記載の画像情報変換装置。

【請求項 7】 直交変換と動き補償を適用して画像データを圧縮して画像圧縮情報を得る画像情報変換処理をコンピュータを備える画像処理装置に実行させる制御プロ

グラムにおいて、

上記画像データの符号化単位の動き予測にフィールド予測を用いるかフレーム予測を用いるかを輝度の情報及び色差信号の情報を適用して判定する符号化モード判定ステップを有することを特徴とする制御プログラム。

【請求項 8】 上記画像データの参照画像データとして、前方予測符号化画像、後方予測符号化画像、双方向予測符号化画像のうちの何れの画像を用いるかを判定するピクチャ判定ステップと、

画像内符号化画像、画像間符号化画像の何れの画像を用いるかを判定する動き予測判定ステップとを有し、

上記符号化モード判定ステップ、上記ピクチャ判定ステップ、上記動き予測判定ステップを含む群から選択される 1 又は 2 の判定ステップでは、輝度の情報及び色差信号の情報をを用いて画像が判定され、上記群に含まれる他の判定ステップでは、輝度の情報を用いるが色差信号の情報をを用いずに画像が判定されることを特徴とする請求項 7 記載の制御プログラム。

【請求項 9】 上記画像圧縮情報は、MPEG (Moving Picture Experts Group) 規格に準拠していることを特徴とする請求項 7 記載の制御プログラム。

【請求項 10】 直交変換と動き補償を適用して画像データを圧縮して画像圧縮情報を得る画像情報変換処理をコンピュータを備える画像処理装置に実行させる制御プログラムが記録された記録媒体であって、上記制御プログラムは、

上記画像データの符号化単位の動き予測にフィールド予測を用いるかフレーム予測を用いるかを輝度の情報及び色差信号の情報を適用して判定する符号化モード判定ステップを有することを特徴とする記録媒体。

【請求項 11】 上記制御プログラムは、上記画像データの参照画像データとして、前方予測符号化画像、後方予測符号化画像、双方向予測符号化画像のうちの何れの画像を用いるかを判定するピクチャ判定ステップと、

画像内符号化画像、画像間符号化画像の何れの画像を用いるかを判定する動き予測判定ステップとを有し、

上記制御プログラムでは、上記符号化モード判定ステップ、上記ピクチャ判定ステップ、上記動き予測判定ステップを含む群から選択される 1 又は 2 の判定ステップにおいて、輝度の情報及び色差信号の情報をを用いて画像が判定され、上記群に含まれる他の判定ステップでは、輝度の情報を用いるが色差信号の情報をを用いずに画像が判定されることを特徴とする請求項 10 記載の記録媒体。

【請求項 12】 上記制御プログラムに制御されて得られる上記画像圧縮情報は、MPEG (Moving Picture Experts Group) 規格に準拠していることを特徴とする請求項 10 記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像情報変換方法及び画像情報変換装置、制御プログラム及び記録媒体に関し、特に、画像情報を離散コサイン変換等の直交変換と動き補償によって圧縮する際、符号化効率及び画質を好適に向上する画像情報変換方法及び画像情報変換装置、コンピュータを備えた画像処理装置に対して、画像情報を離散コサイン変換等の直交変換と動き補償によって圧縮する際に符号化効率及び画質を好適に向上する画像情報変換処理を実行させる制御プログラム及びこの制御プログラムが記録された記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、画像情報をデジタルデータとして取り扱う際に、画像情報特有の冗長性を利用して、効率の高い情報の伝送及び蓄積を実現した画像情報変換方法及び装置が放送局と一般家庭との間の情報配信等において普及しつつある。

【0003】このような画像情報変換装置は、例えば、離散コサイン変換等の直交変換と動き補償により画像データを圧縮する方式に則っている。特に、MPEG (Moving Picture Experts Group: 動画像符号化専門家会合) によって標準化されている画像符号化方式は、汎用画像符号化方式として ISO/IEC 13818-2 に定義されており、飛び越し走査画像及び順次走査画像の双方、並びに標準解像度画像及び高精細画像を網羅している。そのため MPEG は、プロフェッショナル用途からコンシューマ用途まで、広範なアプリケーションに今後とも用いられるものと予想される。この MPEG 方式を用いると、例えば、720×480 画素を持つ標準解像度の飛び越し走査画像であれば、4～8 Mbps の符号量 (以下、ビットレートと記す。) に、1920×30

$$VAR = \sum_{x,y=0}^{15} (Y(x,y) - \bar{Y})^2 / 256$$

【0008】また、VAROR とは、各画素の輝度値 $Y(x, y)$ から、原画像の所定のマクロブロックにおける輝度値の平均値 $avgY$ の差の 2 乗を足し合わせて画素平均を求めたものであり、例えば、以下の式 (2)、※

$$avgY = \left(\sum_{x,y=0}^{15} Y(x,y) \right) / 256$$

$$VAROR = \sum_{x,y=0}^{15} (Y(x,y) - avgY)^2 / 256$$

【0010】従来の画像情報変換装置では、これら VAR、VAROR を比較して、この値が最小となる符号化予測モードを選択している。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】従来の MPEG 方式に則った画像情報変換装置では、上述のように、インター符号化画像であれば平均 2 乗予測誤差 (VAR)、イントラ符号化画像であれば平均 2 乗偏差 (VAROR) を

* 1088 画素を持つ高解像度の飛び越し走査画像であれば、18～22 Mbps のビットレートに割り当てられるため、良好な画質を保って高い圧縮率が実現できる。

【0004】MPEG 方式のように、動き補償及び離散コサイン変換によって画像データを圧縮する画像情報変換装置では、画像データにおける符号化単位としての各マクロブロックにおいて、画像内符号化画像 (以下、イントラ符号化画像と記す。) を用いるか、画像間符号化画像 (以下、インター符号化画像と記す。) を用いるかの判定、参照画像フレームとして、前方予測符号化画像を用いるか、後方予測符号化画像を用いるか、双方向予測符号化画像を用いるかの判定、さらには、動き予測としてフレーム予測を用いるか、フィールド予測を用いるかの判定を行っている。

【0005】具体的にこの判定には、インター符号化画像に関しては、輝度の情報を用いた前方予測符号化画像／後方予測符号化画像／双方向予測符号化画像における参照画像と入力画像との平均 2 乗予測誤差 (VAR) が用いられ、イントラ符号化画像に関しては、輝度の情報を用いた参照画像と入力画像との平均 2 乗偏差 (VAROR) が用いられている。

【0006】ここで、VAR とは、動き予測時の原画像と対応する参照画像のマクロブロックにおいて、原画像の所定のマクロブロックと、このマクロブロックに対応する参照画像のマクロブロックとの間で、それぞれ座標が等しい画素の各輝度値の差の 2 乗を足し合わせて画素平均としたものであり、例えば、以下の式 (1) によって表される。

【0007】

【数 1】

・・・(1)

※式 (3) によって表される。

【0009】

【数 2】

・・・(2)

・・・(3)

輝度の情報を用いて求め、この VAR、VAROR より予測モードを判定する手法をとっている。

【0012】ところが、VAR、VAROR を算出する際、輝度の情報のみしか使用しないため、必ずしも最適でない VAR や VAROR が最適値として選ばれる場合があった。そのため、この結果選択される符号化予測モードも不適切になることがあった。

【0013】そこで本発明は、このような従来の実情に

鑑みて提案されたものであり、動き補償及び離散コサイン変換を用いて画像情報を圧縮する際、符号化効率がよく、画質劣化が少ない適切な予測モードを選択できる画像情報変換方法及び画像情報変換装置、並びに、コンピュータに制御されて画像処理を実行する画像処理装置に対して、符号化効率がよく、画質劣化が少ない適切な予測モードを選択する処理を実行させる制御プログラム、並びにこの制御プログラムが記録された記録媒体を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するために、本発明に係る画像情報変換方法は、直交変換と動き補償を適用して画像データを圧縮して画像圧縮情報を得る画像情報変換方法において、画像データの符号化単位の動き予測にフィールド予測を用いるかフレーム予測を用いるかを輝度の情報及び色差信号の情報を適用して判定する符号化モード判定工程を有する。

【0015】このような画像情報変換方法は、フィールド予測を用いるかフレーム予測を用いるかの判定に輝度の情報及び色差信号の情報を適用する。

【0016】この画像情報変換方法では、さらに、画像データの参照画像データとして、前方予測符号化画像、後方予測符号化画像、双方向予測符号化画像のうちの何れの画像を用いるかを判定するピクチャ判定工程と、画像内符号化画像、画像間符号化画像の何れの画像を用いるかを判定する動き予測判定工程とを有し、符号化モード判定工程、ピクチャ判定工程、動き予測判定工程を含む群から選択される1又は2の判定工程では、輝度の情報及び色差信号の情報をを用いて画像を判定し、群に含まれる他の判定工程では、輝度の情報を用いるが色差信号の情報をを用いずに画像を判定してもよい。

【0017】また、上述した目的を達成するために、本発明に係る画像情報変換装置は、直交変換と動き補償を適用して画像データを圧縮して画像圧縮情報を得る画像情報変換装置において、画像データの符号化単位の動き予測にフィールド予測を用いるかフレーム予測を用いるかを輝度の情報及び色差信号の情報を適用して判定する符号化モード判定手段を備える。

【0018】このような画像情報変換装置は、フィールド予測を用いるかフレーム予測を用いるかの判定に輝度の情報及び色差信号の情報を適用する。

【0019】この画像情報変換装置は、さらに、画像データの参照画像データとして、前方予測符号化画像、後方予測符号化画像、双方向予測符号化画像のうちの何れの画像を用いるかを判定するピクチャ判定手段と、画像内符号化画像、画像間符号化画像の何れの画像を用いるかを判定する動き予測判定手段とを備え、符号化モード判定手段、ピクチャ判定手段、動き予測判定手段を含む群から選択される1又は2の判定手段では、輝度の情報及び色差信号の情報をを用いて画像を判定し、群に含まれ

る他の判定手段では、輝度の情報を用いるが色差信号の情報をを用いずに画像を判定してもよい。

【0020】さらにまた、上述した目的を達成するために、本発明に係る制御プログラムは、直交変換と動き補償を適用して画像データを圧縮して画像圧縮情報を得る画像情報変換処理をコンピュータを備える画像処理装置に実行させる制御プログラムであって、画像データの符号化単位の動き予測にフィールド予測を用いるかフレーム予測を用いるかを輝度の情報及び色差信号の情報を適用して判定する符号化モード判定ステップを有する。

【0021】このような制御プログラムは、輝度の情報及び色差信号の情報を適用した符号化モード判定を画像処理装置に実行させる。

【0022】この制御プログラムは、さらに、画像データの参照画像データとして、前方予測符号化画像、後方予測符号化画像、双方向予測符号化画像のうちの何れの画像を用いるかを判定するピクチャ判定ステップと、画像内符号化画像、画像間符号化画像の何れの画像を用いるかを判定する動き予測判定ステップとを有し、符号化モード判定ステップ、ピクチャ判定ステップ、動き予測判定ステップを含む群から選択される1又は2の判定ステップでは、輝度の情報及び色差信号の情報をを用いて画像が判定され、群に含まれる他の判定ステップでは、輝度の情報を用いるが色差信号の情報をを用いずに画像が判定されてもよい。さらに、この制御プログラムを記録媒体に記録して提供する。

【0023】

【発明の実施の形態】本発明の具体例として示す画像情報変換装置は、動き補償及び離散コサイン変換によって画像データを圧縮する画像情報変換装置であって、画像データにおける符号化単位としての各マクロブロックにおいて、画像内符号化画像（以下、イントラ符号化画像と記す。）を用いるか、画像間符号化画像（以下、インター符号化画像と記す。）を用いるかの判定、参照画像フレームとして、前方予測符号化画像を用いるか、後方予測符号化画像を用いるか、双方向予測符号化画像を用いるかの判定、さらには、動き予測としてフレーム予測を用いるか、フィールド予測を用いるかの判定に、輝度の情報に加えて色差信号の情報をを用いることによって、低ビットレートで適切なイントラ符号化画像とインター符号化画像の判定を行って、符号化効率及び画質の向上を実現した装置である。

【0024】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。本発明の具体例として示す画像情報変換装置の構成を、図1を用いて説明する。

【0025】図1に示す画像情報変換装置1は、MPEG（Moving Picture Experts Group：動画像符号化専門家会合）方式、特に、MPEG2方式に準拠する画像情報変換装置であって、主として、画像データを入力して前処理する構成と、動き予測及び動き補償によって符号

化モードを決定する構成と、離散コサイン変換(DCT)及び量子化を施す構成と、これら変換処理によって圧縮された画像データを出力する構成とを備えている。

【0026】具体的に、画像情報変換装置1は、画像データを入力して前処理する構成として、画像データの入力端子11と、画面並換回路12とを備える。

【0027】この画像データは、輝度(Y)と色差信号(Cb、Cr)とから構成されたビデオ信号であって、図示しないが、例えば、入力端子11より入力される前段階でデジタル化され、この後の符号化で用いる空間解像度にフォーマット変換されている。

【0028】この画像データは、画面並換回路12において、Iピクチャ(フレーム内予測符号化画像)、Pピクチャ(フレーム間順方向予測符号化画像)、Bピクチャ(フレーム間双方向予測符号化画像)の3つのピクチャタイプ毎に並び換えられる。入力した画像データの各ピクチャは、後述する動き補償回路24、DCT回路14において、この符号化順に、動き補償並びにDCT符号化される。

【0029】画像情報変換装置1は、さらに、動き予測及び動き補償によって符号化モードを決定する構成と、離散コサイン変換(DCT)及び量子化を施す構成として、具体的に、差分器13と、DCT回路14と、量子化回路15と、動き補償回路24と、動き予測回路25とを備えている。

【0030】差分器13は、画像並換回路12から供給されたIピクチャ又はPピクチャと、予測により得た画像との差分をとって予測誤差を算出し、この値をDCT回路14に供給する。DCT回路14は、画像データをDCT符号化係数へと変換する。量子化回路15は、ここでのDCT符号化係数を、レート制御回路16で決定された量子化スケールに基づいて量子化する。量子化されたデータは、動きベクトル及び符号化モード情報とともに、可変長符号化回路17において可変長符号化された後、バッファ18に蓄積され、目標のビットレートに合わせてMPEGビデオビットストリームとして出力端子19より出力される。

【0031】また、画像データがIピクチャ及びPピクチャであれば、後の処理でこのDCT符号化係数を動き補償予測の参照画面として用いる必要があるため、量子化された情報は、逆量子化回路20及び逆DCT回路21によって局所的に復号され、図示しない復号器で得られるものと同一の画像として復元され、加算器22を通過して画像メモリ23に蓄積される。

【0032】本具体例において、動き補償回路24及び動き予測回路25は、一体化されていてもよい。具体的には、動き補償回路24は、図2に示すように、ビデオ信号中の輝度(Y)と2つの色差信号(Cb、Cr)の比率を判定する判定機能部31と、動き検出機能部32と、予測モードの決定を行う機能を有したコントローラ

33と、マクロブロックタイプの決定を行う機能を有したコントローラ34とを備えている。

【0033】入力端子11より入力された画像データは、動き補償回路24に送られる。動き補償回路24では、動き検出機能部32が入力された元の画像データと画像メモリ23に記憶されている参照画像データとを用いて、マクロブロック単位で動き検出を行い、コントローラ33に対して、後述する平均2乗予測誤差(VAR)を出力する。

【0034】例えば、インタレース画像の場合、Pピクチャであれば、前方予測符号化画像とフレーム予測/フィールド予測との組み合わせの2種類、Bピクチャであれば、前方予測符号化画像/後方予測符号化画像/双方向予測符号化画像とフレーム予測/フィールド予測との組み合わせの計6種類の平均2乗予測誤差(VAR)が出力される。

【0035】コントローラ33は、動き検出機能部32からの数種類の平均2乗予測誤差(VAR)の情報をを用い、マクロブロック毎に、Pピクチャであれば、前方予測符号化画像とフレーム予測/フィールド予測の組み合わせの2種類、Bピクチャであれば、前方予測符号化画像/後方予測符号化画像/双方向予測符号化画像とフレーム予測/フィールド予測の組み合わせの計6種類の中から最適な符号化モードを判断する。ここで決定された符号化モードの最適な平均2乗予測誤差(VAR)がコントローラ34に出力される。

【0036】コントローラ34は、例えば、DSP(デジタルシグナルプロセッサ)であって、コントローラ33からの平均2乗予測誤差(VAR)と動き検出機能部32からの平均2乗偏差の情報をを用い、マクロブロック毎に画像内符号化画像/画像間符号化画像マクロブロックの判定を行う。この判定によりマクロブロックタイプが決定され、コントローラ34から動き検出機能部32に出力される。

【0037】その後、動き検出機能部32からは、コントローラ34からのマクロブロックタイプに応じて、画像内符号化画像マクロブロックのときの画像データ、或いは画像間符号化画像マクロブロックのときの動き予測差分成分と動きベクトルとが出力され、DCT回路14及び量子化回路15に送られる。

【0038】上述したように、MPEGでは、同じフレーム内で前方予測符号化画像/後方予測符号化画像/双方向予測符号化画像、フレーム予測/フィールド予測、画像内符号化画像マクロブロック/画像間符号化画像マクロブロックが混在して画像を形成しているため、画像圧縮時、マクロブロック毎に符号化効率がよく、かつ画質劣化が少ない予測モードとマクロブロックタイプとを選択して符号化する必要がある。

【0039】そこで本発明の具体例として示す画像情報変換装置1では、符号化モードの判定を行う際に、輝度

10

20

30

40

50

の情報に色差信号の情報を加味することにより、理想的な符号化効率で画像劣化が少ない最適な予測モードを選択している。

【0040】この符号化モード判定を実行する動き補償回路24の一具体例を、図3を用いて説明する。

【0041】図3に示すMB平均器101は、イントラ符号化画像の輝度信号から、1マクロブロック(MB)、256画素サンプルの画素平均を算出し出力している。

【0042】減算器102は、MB平均器101と接続され、イントラ符号化画像の輝度信号から、MB平均器101で算出されたこの予測画像信号のマクロブロック平均を減算して絶対値器103に対して出力する。

【0043】絶対値器103は、減算器102から入力した値の絶対値を求め、累積器104へと出力する。

【0044】累積器104は、絶対値器103から入力した絶対値を入力し、マクロブロック単位で累積した値、つまり、イントラ符号化画像の輝度信号に関する参照画像と入力画像のマクロブロックの差分絶対値の累積和を算出して出力する。

【0045】また、前方予測符号化画像、後方予測符号化画像、双方向予測画像の輝度信号に関する参照画像と入力画像のマクロブロックの差分絶対値の累積和についても、減算器105～110、絶対値器111～116、累積器117～122による同様の処理によって算出される。

【0046】ここで、双方向予測画像については、平均器123によって算出される前方予測符号化画像の輝度信号と後方予測符号化画像の輝度信号との平均値を用いている。なお、本具体例では、各符号化画像について、さらにフレーム処理回路124～126とフィールド処理回路127～129とを備えることによって、フレーム予測とフィールド予測の各々の動き予測の場合についても同様に参照画像と入力画像のマクロブロックの差分絶対値の累積和が求められる。

【0047】また、本具体例では、色差信号に関しても同様の処理を行うための構成を備えている。すなわち、MB平均器131は、イントラ符号化画像の色差信号から、1マクロブロック(MB)、YUV4:4:4のとき、256画素サンプル、YUV4:2:2のとき、128画素サンプル、YUV4:2:0のとき、64画素サンプルの画素平均を算出し出力している。

【0048】減算器132は、イントラ符号化画像の輝度信号から、MB平均器131で算出されたこの予測画像信号のマクロブロック平均を減算して絶対値器133に対して出力する。

【0049】絶対値器133は、減算器132から入力した値の絶対値を求め、累積器134へと出力する。

【0050】累積器134は、絶対値器133から入力した絶対値を入力し、マクロブロック単位で累積した

値、つまり、イントラ符号化画像の色差信号に関する参照画像と入力画像のマクロブロックの差分絶対値の累積和を算出して出力する。

【0051】また、前方予測符号化画像、後方予測符号化画像、双方向予測画像の色差信号に関する参照画像と入力画像のマクロブロックの差分絶対値の累積和についても、減算器135～140、絶対値器141～146、累積器147～152による同様の処理によって算出される。ここで、双方向予測画像については、平均器153によって算出される前方予測符号化画像の輝度信号と後方予測符号化画像の輝度信号との平均値を用いる。

【0052】またさらに、各符号化画像について、フレーム処理回路154～156とフィールド処理回路157～159とを備えることによって、フレーム予測とフィールド予測の各々の動き予測の場合についても同様に参照画像と入力画像のマクロブロックの差分絶対値の累積和が求められる。

【0053】加算器161は、累積器104から送られた輝度に関する累積和及び累積器134から送られた色差信号に関する累積和を入力し、さらにこれらを加算して最小値選択回路に出力する。前方予測符号化画像のフレーム予測及びフィールド予測、後方予測符号化画像のフレーム予測及びフィールド予測、双方向予測符号化画像のフレーム予測及びフィールド予測と、これらに対応する輝度の情報に関しても同様に加算器161～167において加算する。

【0054】最小値選択回路170は、加算器161～167から入力した累積和の中から最小となる累積和を求め、この累積和の最小値が得られる予測モードを選択している。

【0055】続いて、このような構成を有した動き補償回路24を備えた画像情報変換装置1における予測モード判定処理の一例を図4に示す。

【0056】まず、動き補償回路24における判定機能部31は、処理する画像データのYUV比が、4:4:4、4:2:2、4:2:0のうちの何れであるかを判定する。

【0057】判定が終わると、インター符号化画像に関しては、輝度及び色差信号の情報をを用いて、図4のステップS1において、前方予測符号化画像/後方予測符号化画像/双方向予測符号化画像における参照画像と入力画像との平均2乗予測誤差(VAR)が算出される。

【0058】ここで、VARとは、動き予測時の原画像と対応する参照画像のマクロブロックにおいて、原画像の所定のマクロブロックと、このマクロブロックに対応する参照画像のマクロブロックとの間で、それぞれ座標が等しい画素の各輝度値の差の絶対値と色差信号値の差の絶対値とを足し合わせて画素平均としたものである。

【0059】具体的に、平均2乗予測誤差(VAR)

11

は、本具体例では、以下の式(4)に示すように、YUV4:4:4の場合、図5(a)及び図5(b)に模式的に示すように、原画像の所定のマクロブロックの輝度値 $Y(0,0) \sim Y(15,15)$ に対応する参照画像のマクロブロックの輝度値 $Y'(0,0) \sim Y'(15,15)$ の差の絶対値と、原画像のマクロブロックの色差信号値 $Cb(0,0) \sim Cb(15,15)$ 、 $Cr(0,0) \sim Cr(15,15)$ と、参照画像のマクロ

$$VAR = \sum_{x,y=0}^{15} |Y(x,y) - Y'(x,y)| / 256 + \sum_{x,y=0}^{15} |Cb(x,y) - Cb'(x,y)| / 256 + \sum_{x,y=0}^{15} |Cr(x,y) - Cr'(x,y)| / 256$$

・・・(4)

【0061】同様に、YUV4:2:2の場合のVARは、図5(a)及び図5(c)、式(5)に示すように、原画像の所定のマクロブロックの輝度値 $Y(0,0) \sim Y(15,15)$ に対応する参照画像のマクロブロックの輝度値 $Y'(0,0) \sim Y'(15,15)$ の差の絶対値と、原画像のマクロブロックの色差信号値 $Cb(0,0) \sim Cb(7,15)$ 、 $Cr(0,0) \sim Cr(7,15)$ と、参照画像のマクロブロックの色差信

$$VAR = \sum_{x,y=0}^{15} |Y(x,y) - Y'(x,y)| / 256 + \sum_{x,y=0}^{x=15,y=7} |Cb(x,y) - Cb'(x,y)| / 128 + \sum_{x,y=0}^{x=15,y=7} |Cr(x,y) - Cr'(x,y)| / 128$$

・・・(5)

【0063】また、YUV4:2:0の場合のVARは、図5(a)及び図5(d)、式(6)に示すように、原画像の所定のマクロブロックの輝度値 $Y(0,0) \sim Y(15,15)$ に対応する参照画像のマクロブロックの輝度値 $Y'(0,0) \sim Y'(15,15)$ の差の絶対値と、原画像のマクロブロックの色差信号値 $Cb(0,0) \sim Cb(7,7)$ 、 $Cr(0,0) \sim Cr(7,7)$ と、参照画像のマクロブロックの色差信号値★30

$$VAR = \sum_{x,y=0}^{15} |Y(x,y) - Y'(x,y)| / 256 + \sum_{x,y=0}^7 |Cb(x,y) - Cb'(x,y)| / 64 + \sum_{x,y=0}^7 |Cr(x,y) - Cr'(x,y)| / 64$$

・・・(6)

【0065】一方、イントラ符号化画像に関しては、ステップS2において、輝度及び色差信号の情報を用いて、参照画像と入力画像との平均2乗偏差(VAROR)が算出される。

【0066】ここで、VARORとは、各画素の輝度値 $Y(x,y)$ 、色差値 $Cb(x,y)$ 、 $Cr(x,y)$ から、原画像の所定のマクロブロックにおける輝度値の平均値 $avg Y$ 、このマクロブロックにおける色差信号の平均値 $avg Cb$ 、 $avg Cr$ の差の絶対値を足し合わせて画素平均としたものである。

【0067】具体的に、平均2乗偏差(VAROR)

12

*ブロックの色差信号値 $Cb'(0,0) \sim Cb'(15,15)$ 、 $Cr'(0,0) \sim Cr'(15,15)$ の差の絶対値の各々について、 16×16 画素分、すなわちマクロブロックを構成する画素分足し合わせて画素平均を求めたものである。

【0060】

【数3】

※号値 $Cb'(0,0) \sim Cb'(7,15)$ 、 $Cr'(0,0) \sim Cr'(7,15)$ の差の絶対値の各々について、輝度では 16×16 画素分、色差信号では 16×8 画素分、すなわちマクロブロックを構成する画素分足し合わせて画素平均を求めたものになる。

【0062】

【数4】

★ $Cb'(0,0) \sim Cb'(7,7)$ 、 $Cr'(0,0) \sim Cr'(7,7)$ の差の絶対値の各々について、輝度では 16×16 画素分、色差信号では 8×8 画素分、すなわちマクロブロックを構成する画素分足し合わせて画素平均を求めたものになる。

【0064】

【数5】

は、本具体例では、以下の式(7)、式(8)に示すように、YUV4:4:4の場合、各画素の輝度値 $Y(x,y)$ と原画像の所定のマクロブロックの輝度の平均値 $avg Y$ との差の絶対値と、原画像のマクロブロックの色差信号値 $Cb(0,0) \sim Cb(15,15)$ 、 $Cr(0,0) \sim Cr(15,15)$ と、色差信号の平均値 $avg Cb$ 、 $avg Cr$ の差の絶対値の各々について、 16×16 画素分、すなわちマクロブロックを構成する画素分足し合わせて画素平均としたものになる。

【0068】

【数6】

$$\begin{matrix} 13 & & 14 \\ \text{avgCb} = \left(\sum_{x,y=0}^{15} \text{Cb}(x,y) \right) / 256 & \text{avgCr} = \left(\sum_{x,y=0}^{15} \text{Cr}(x,y) \right) / 256 & \dots (7) \end{matrix}$$

$$\text{VAROR} = \sum_{x,y=0}^{15} |Y(x,y) - \text{avgY}| / 256 + \sum_{x,y=0}^{15} |\text{Cb}(x,y) - \text{avgCb}| / 256 + \sum_{x,y=0}^{15} |\text{Cr}(x,y) - \text{avgCr}| / 256 \quad \dots (8)$$

【0069】同様に、YUV4:2:2の場合のVARORは、式(2)、式(9)、式(10)に示すように、各画素の輝度値Y(x,y)と原画像の所定のマクロブロックの輝度の平均値avgYとの差の絶対値と、原画像のマクロブロックの色差信号値Cb(0,0)～Cb(7,15)、Cr(0,0)～Cr(7,15)＊

＊と、色差信号の平均値avgCb、avgCrの差の絶対値の各々について、輝度では16×16画素分、色差信号では16×8画素分、すなわちマクロブロックを構成する画素分足し合わせて画素平均としたものになる。

【0070】

$$\text{avgCb} = \left(\sum_{x,y=0}^{x=15,y=7} \text{Cb}(x,y) \right) / 128 \quad \text{avgCr} = \left(\sum_{x,y=0}^{x=15,y=7} \text{Cr}(x,y) \right) / 128 \quad \dots (9)$$

$$\text{VAROR} = \sum_{x,y=0}^7 |Y(x,y) - \text{avgY}| / 256 + \sum_{x,y=0}^{x=15,y=7} |\text{Cb}(x,y) - \text{avgCb}| / 128 + \sum_{x,y=0}^{x=15,y=7} |\text{Cr}(x,y) - \text{avgCr}| / 128 \quad \dots (10)$$

【0071】同様に、YUV4:2:0の場合のVARORは、式(2)、式(11)、式(12)に示すように、各画素の輝度値Y(x,y)と原画像の所定のマクロブロックの輝度の平均値avgYとの差の絶対値と、原画像のマクロブロックの色差信号値Cb(0,0)～Cb(7,7)、Cr(0,0)～Cr(7,7)と、＊

20＊色差信号の平均値avgCb、avgCrの差の絶対値の各々について、輝度では16×16画素分、色差信号では8×8画素分、すなわちマクロブロックを構成する画素分足し合わせて画素平均としたものになる。

【0072】

$$\text{avgCb} = \left(\sum_{x,y=0}^7 \text{Cb}(x,y) \right) / 64 \quad \text{avgCr} = \left(\sum_{x,y=0}^7 \text{Cr}(x,y) \right) / 64 \quad \dots (11)$$

$$\text{VAROR} = \sum_{x,y=0}^{12} |Y(x,y) - \text{avgY}| / 256 + \sum_{x,y=0}^7 |\text{Cb}(x,y) - \text{avgCb}| / 64 + \sum_{x,y=0}^7 |\text{Cr}(x,y) - \text{avgCr}| / 64 \quad \dots (12)$$

【0073】ステップS3及びステップS4において、ステップS1で求められた各VARの中で前方予測符号化画像のVARと、後方符号化画像のVARと、双方向符号化画像のVARとが比較される。

【0074】ステップS3において、ステップS1で求められた各VARの中で後方符号化画像のVARと双方向符号化画像のVARよりも、前方予測符号化画像のVARが小さい場合、ステップS5において、動き予測の参照画像として前方予測符号化画像が選択される。

【0075】また、ステップS4において、ステップS1で求められた各VARの中で前方符号化画像のVARと双方向符号化画像のVARよりも、後方予測符号化画像のVARが小さい場合、ステップS6において、動き予測の参照画像として後方予測符号化画像が選択される。

【0076】また、ステップS3及びステップS4において、前方、後方のどちらでもない場合は、ステップS7において、動き予測の参照画像として双方向予測符号

化画像が選択される。

【0077】続いてステップS8では、ステップS3～ステップS7を経て決定された符号化予測法に関して、輝度及び色差信号を用いて、さらにフレーム予測を用いるかフィールド予測を用いるかを判定する。ここでは、フレーム予測画像のVAR及びフィールド予測画像のVARを生成し、ステップS9において、これら両者を比較する。ここでフレーム予測画像のVARがフィールド予測画像のVARよりも小さければ、ステップS10においてフレーム予測を選択し、フレーム予測画像のVARがフィールド予測画像のVAR以上であれば、ステップS11において、フィールド予測を選択する。ここまでは、コントローラ33における処理である。

【0078】ステップS12では、ステップS10及びステップS11において選択された符号化予測モードにおけるインター符号化画像のVARと、ステップS2において算出されたイントラ符号化画像のVARORとを入力する。

【0079】次いで、ステップS13において、これらと比較してマクロブロックタイプを選択する。すなわち、イントラ符号化画像のVARORの方が小さければ、ステップS14において画像内動き予測を行ってイントラマクロブロックタイプを出力し、インター符号化画像のVARの方が小さければ、ステップS15において、画像間動き予測を行ってインターマクロブロックタイプを出力する。

【0080】マクロブロックタイプを選択した後、ステップS16において、全てのマクロブロックに関して上述のマクロブロックタイプの決定処理が実行されたか否かが判別され、所定フレーム内の全マクロブロックに対してステップS1からの工程が実行される。

【0081】フレーム内の全マクロブロックに関してマクロブロックタイプが決定されると、ステップS17に進み、次のフレームに関して同様の処理が繰り返される。

【0082】したがって、上述した画像情報変換装置1によれば、輝度の情報に加えて色差信号の情報をを用いて、画像内符号化画像（以下、イントラ符号化画像と記す。）を用いるか、画像間符号化画像（以下、インター符号化画像と記す。）を用いるかの判定、参照画像フレームとして、前方予測符号化画像を用いるか、後方予測符号化画像を用いるか、双方向予測符号化画像を用いるかの判定、さらには、動き予測としてフレーム予測を用いるか、フィールド予測を用いるかの判定を実行することにより、画像劣化が抑止される最適な符号化予測モードが選択できる。

【0083】以上説明した画像情報変換装置1は、全ての判定の際に色差信号の情報を加味して符号化モードの判定を実行する場合であるが、各マクロブロックにおいてイントラ符号化画像を用いるか、インター符号化画像を用いるかの判定、参照画像フレームとして前方予測符号化画像を用いるか、後方予測符号化画像を用いるか、双方向予測符号化画像を用いるかの判定、動き予測としてフレーム予測を用いるか、フィールド予測を用いるかの判定のそれぞれの符号化画像判定に対して、色差信号を用いた判定を選択的に実行することもできる。

【0084】続いて示す具体例は、輝度及び色差信号の情報を各符号化モード判定において選択的に適用する場合の例であって、ここでは、特に、色差信号を適用したモード判定をイントラ符号化画像を用いるかインター符号化画像を用いるかの判定時にのみ適用した画像情報変換装置2について説明する。

【0085】画像情報変換装置2は、イントラ符号化画像を用いるかインター符号化画像を用いるかの判定時にのみ色差信号の情報を適用するため、画像情報変換回路1と比べて動き補償回路の基本構成が簡素化できるといふさらなる利点を有するものである。

【0086】この場合の画像情報変換装置2における動

き補償回路の構成を図6に示す。ただし、画像情報変換装置2において、図1、図2及び図3に示した画像情報変換装置1と同様の機能を有する構成に関しては、同一の番号を付して詳細な説明を省略する。

【0087】図6に示す動き補償回路24'は、加算器117～122から送られた各累積和の中から最小の累積和を選択する第1の最小値選択回路180を備え、ここで選択された符号化予測モードに対して色差信号を適用する。

【0088】第1の最小値選択回路180で選択された符号化予測モードの色差信号は、減算器181に送られる。減算器181は、入力したイントラ符号化画像の色差信号から、第1の最小値選択回路180で選択された符号化予測モードの色差信号を減算して絶対値器182に対して出力する。絶対値器182は、減算器181から入力した値の絶対値を求め、累積器183へと出力する。

【0089】累積器183は、絶対値器182から入力した絶対値を入力し、第1の最小値選択回路180で選択された予測符号化モードの色差信号に関する参照画像と入力画像のマクロブロックの差分絶対値の累積和を算出して出力する。

【0090】加算器184は、累積器183から送られた輝度及び色差信号に関する累積和及び第1の最小値選択回路180から送られた輝度に関する累積和を入力し、さらにこれらを加算して第2の最小値選択回路190に出力する。

【0091】一方、入力されたイントラ符号化画像の色差信号は、減算器181に送られるとともにMB平均器131に送られる。このイントラ符号化画像の色差信号から、1マクロブロック（MB）、YUV4:4:4であれば256画素サンプル、YUV4:2:2であれば128画素サンプル、YUV4:2:0であれば64画素サンプルの画素平均が算出され、減算器185に送られる。

【0092】減算器185は、イントラ符号化画像の色差信号から、MB平均器131で算出されたこの予測画像信号のマクロブロック平均を減算して絶対値器186に対して出力する。絶対値器186では、入力した値の絶対値が求められる。累積器187では、入力した絶対値をマクロブロック単位で累積し、イントラ符号化画像の色差信号に関する参照画像と入力画像のマクロブロックの差分絶対値の累積和として加算器188に対して出力する。

【0093】加算器188では、累積器104から送られた輝度に関する累積和及び累積器187から送られた色差信号に関する累積和を入力し、さらにこれらを加算して第2の最小値選択回路190に出力する。

【0094】続いて、このような構成を有した動き補償回路24'を備えた画像情報変換装置2における予測モ

10

20

30

40

50

ード判定処理の一例を図 7 に示す。

【0095】図 7 に示す予測モード判定処理は、図 4 に示したステップ S 1 に対応するステップ S 2 1 では、輝度の情報のみを使用して予測符号化モードを選択する点特徴的である。本具体例では、色差信号の情報は、インター符号化画像の予測符号化モードが選択された後に、ここで選ばれた予測符号化モードに対して適用されるようになっている。

【0096】まず、動き補償回路 2 4' における判定機能部 3 1 は、処理する画像データの YUV 比が、4 : 4 : 4、4 : 2 : 2、4 : 2 : 0 のうちのどれであるかを判定する。

【0097】判定が終わると、輝度のみの情報を用いて、図 7 のステップ S 2 1 において、前方予測符号化画像／後方予測符号化画像／双方向予測符号化画像における参照画像と入力画像との平均 2 乗予測誤差 (VAR) が算出される。ただし、VAR は、上述した算出方法に準ずる。

【0098】一方、イントラ符号化画像に関しては、ステップ S 2 2 において、輝度及び色差信号の情報を用いて、参照画像と入力画像との平均 2 乗偏差 (VAROR) が算出される。ただし、VAROR は、上述した算出方法に準ずる。

【0099】ステップ S 2 3 及びステップ S 2 4 において、ステップ S 2 1 で求められた各 VAR の中で前方予測符号化画像の VAR と、後方符号化画像の VAR と、双方向符号化画像の VAR とが比較される。

【0100】以下、図 7 に示すステップ S 2 5 ～ステップ S 3 1 の工程は、輝度のみの情報を用いた VAR を比較する点で、図 4 に示す処理とは異なるが、これらの工程は、図 4 に示すステップ S 5 ～ステップ S 1 1 の工程に対応しているため、詳細な説明は省略する。

【0101】ステップ S 3 2 では、ステップ S 3 0 及びステップ S 3 1 において輝度の情報のみを用いて選択された符号化予測モードに対して、輝度及び色差信号を用いて、再度インター符号化画像の VAR を算出する。また、ステップ S 2 2 において算出された輝度及び色差信号の情報を用いて算出されたイントラ符号化画像の VAROR を入力する。

【0102】次いで、ステップ S 3 3 において、輝度及び色差信号の情報を用いて得られた VAR と VAROR とを比較してマクロブロックタイプを選択する。すなわち、イントラ符号化画像の VAROR の方が小さければ、ステップ S 3 4 において画像内動き予測を行ってイントラマクロブロックタイプを出力し、インター符号化画像の VAR の方が小さければ、ステップ S 3 5 において、画像間動き予測を行ってインターマクロブロックタイプを出力する。

【0103】マクロブロックタイプを選択した後、ステップ S 3 6 において、全てのマクロブロックに関して上

述のマクロブロックタイプの決定処理が実行されたか否かが判別され、所定フレーム内の全マクロブロックに対してステップ S 2 1 からの工程が繰り返される。

【0104】フレーム内の全マクロブロックに関してマクロブロックタイプが決定されると、ステップ S 3 7 に進み、次のフレームに関して同様の処理が繰り返される。

【0105】したがって、上述した画像情報変換装置 2 によれば、輝度の情報に加えて色差信号の情報をを用いて、画像内符号化画像 (以下、イントラ符号化画像と記す。) を用いるか、画像間符号化画像 (以下、インター符号化画像と記す。) を用いるかの判定、参照画像フレームとして、前方予測符号化画像を用いるか、後方予測符号化画像を用いるか、双方向予測符号化画像を用いるかの判定、さらには、動き予測としてフレーム予測を用いるか、フィールド予測を用いるかの判定を実行することにより、画像劣化が抑止される最適な符号化予測モードが選択できる。

【0106】したがって、以上説明した画像情報変換装置 2 によれば、色差信号の情報をイントラ符号化画像／インター符号化画像の判定でのみ使っているため、前方予測符号化画像／後方予測符号化画像／双方向予測符号化画像、画像内符号化画像／画像間符号化画像の全てに色差信号の情報を適用した図 3 に示す具体例と比べてメモリ、バンド幅が削減でき、ハードウェア負荷が少ない回路を構成できる。

【0107】以上説明した符号化モード判定処理は、画像データの符号化単位の動き予測にフィールド予測を用いるかフレーム予測を用いるかを輝度の情報及び色差信号の情報を適用して判定する符号化モード判定ステップを導入した、直交変換と動き補償を適用して画像データを圧縮して画像圧縮情報を得る画像情報変換処理を制御する制御プログラムによれば、コンピュータを備えた一般的な画像処理装置においても実行可能である。

【0108】この制御プログラムは、例えば、PC (パーソナルコンピュータ) 等の画像処理装置が読取可能なフォーマットで記録された記録媒体を介して提供することができる。制御プログラムを記録する記録媒体としては、磁気読取方式の記録媒体 (例えば、磁気テープ、フレキシブルディスク、磁気カード)、光学読取方式の記録媒体 (例えば、CD-ROM、MO、CD-R、DVD) 等が考えられる。また、記録媒体には、半導体メモリ、いわゆるメモリカード等の記憶媒体も含まれる。

【0109】また、この制御プログラムは、いわゆるインターネット等のネットワークを介して提供することもできる。

【0110】なお、本発明は、上述した具体例のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能であることは勿論である。

【0111】例えば、本具体例として説明した画像情報

10

20

30

40

50

変換装置 2 では、色差信号を用いた符号化モード判定を選択的に実行することもできることを説明したが、具体的には、本具体例で詳説したイントラ符号化画像／インター符号化画像の判定において色差信号を適用する場合のほかに、参照画像フレームとして前方予測符号化画像／後方予測符号化画像／双方向予測符号化画像の判定、又はフレーム予測／フィールド予測の判定のそれぞれに色差信号の情報を適用することもできる。

【0112】また、これらの色差信号を用いる符号化モード判定を組み合わせることもできる。例えば、イントラ符号化画像／インター符号化画像の判定と、前方予測符号化画像／後方予測符号化画像／双方向予測符号化画像の判定に対して色差信号の情報を適用する場合、イントラ符号化画像／インター符号化画像の判定と、フレーム予測／フィールド予測の判定に対して色差信号の情報を適用する場合、或いは、前方予測符号化画像／後方予測符号化画像／双方向予測符号化画像の判定と、フレーム予測／フィールド予測の判定に対して色差信号の情報を適用する場合があげられる。

【0113】このように色差信号の情報を選択的に適用することによって、画像情報を圧縮する際、回路規模の制限に応じた構成を採用して最適な符号化効率を得るとともに画像劣化を抑止できる画像情報変換装置を提供できる。

【0114】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明に係る画像情報変換方法は、直交変換と動き補償を適用して画像データを圧縮して画像圧縮情報を得る画像情報変換方法において、画像データの符号化単位の動き予測にフィールド予測を用いるかフレーム予測を用いるかを輝度の情報及び色差信号の情報を適用して判定する符号化モード判定工程を有することにより、符号化効率及び画質を向上し、適切な予測モード選択を可能にする。

【0115】また、この画像情報変換方法では、さらに、画像データの参照画像データとして、前方予測符号化画像、後方予測符号化画像、双方向予測符号化画像のうちの何れの画像を用いるかを判定するピクチャ判定工程と、画像内符号化画像、画像間符号化画像の何れの画像を用いるかを判定する動き予測判定工程とを有し、符号化モード判定工程、ピクチャ判定工程、動き予測判定工程を含む群から選択される 1 又は 2 の判定工程では、輝度の情報及び色差信号の情報をを用いて画像を判定し、群に含まれる他の判定工程では、輝度の情報を用いるが色差信号の情報をを用いずに画像を判定してもよい。

【0116】このように色差信号の情報を選択的に適用することによって、画像情報を圧縮する際、メモリ、バンド幅を削減し、回路規模の制限に応じた構成を採用して最適な符号化効率を得るとともに画像劣化を抑止できる。

【0117】また、本発明に係る画像情報変換装置は、

直交変換と動き補償を適用して画像データを圧縮して画像圧縮情報を得る画像情報変換装置において、画像データの符号化単位の動き予測にフィールド予測を用いるかフレーム予測を用いるかを輝度の情報及び色差信号の情報を適用して判定する符号化モード判定手段を備えることによって、符号化効率及び画質を向上し、適切な予測モード選択を可能にする。

【0118】この画像情報変換装置は、さらに、画像データの参照画像データとして、前方予測符号化画像、後方予測符号化画像、双方向予測符号化画像のうちの何れの画像を用いるかを判定するピクチャ判定手段と、画像内符号化画像、画像間符号化画像の何れの画像を用いるかを判定する動き予測判定手段とを備え、符号化モード判定手段、ピクチャ判定手段、動き予測判定手段を含む群から選択される 1 又は 2 の判定手段では、輝度の情報及び色差信号の情報をを用いて画像を判定し、群に含まれる他の判定手段では、輝度の情報を用いるが色差信号の情報をを用いずに画像を判定してもよい。

【0119】このように色差信号の情報を選択的に適用することによって、画像情報を圧縮する際、メモリ、バンド幅を削減し、回路規模の制限に応じた構成を採用して最適な符号化効率を得るとともに画像劣化を抑止できる。

【0120】さらにまた、本発明に係る制御プログラムは、直交変換と動き補償を適用して画像データを圧縮して画像圧縮情報を得る画像情報変換処理をコンピュータを備える画像処理装置に実行させる制御プログラムであって、画像データの符号化単位の動き予測にフィールド予測を用いるかフレーム予測を用いるかを輝度の情報及び色差信号の情報を適用して判定する符号化モード判定ステップを有することによって、画像処理装置に対して、符号化効率及び画質を向上する適切な予測モード選択処理を実行可能にする。

【0121】この制御プログラムは、さらに、画像データの参照画像データとして、前方予測符号化画像、後方予測符号化画像、双方向予測符号化画像のうちの何れの画像を用いるかを判定するピクチャ判定ステップと、画像内符号化画像、画像間符号化画像の何れの画像を用いるかを判定する動き予測判定ステップとを有し、符号化モード判定ステップ、ピクチャ判定ステップ、動き予測判定ステップを含む群から選択される 1 又は 2 の判定ステップでは、輝度の情報及び色差信号の情報をを用いて画像が判定され、群に含まれる他の判定ステップでは、輝度の情報を用いるが色差信号の情報をを用いずに画像が判定されてもよい。

【0122】このように色差信号の情報を選択的に適用することによって、画像処理装置に対して、画像情報を圧縮する際、メモリ、バンド幅を削減し、その画像処理装置の処理能力に応じた最適な符号化効率を得るとともに画像劣化を抑止できる処理を実行可能にする。

【0123】また、この制御プログラムを記録媒体として提供することによって、画像処理機能を備え、記録媒体が再生可能な汎用の情報処理装置に対して、符号化効率及び画質を向上する適切な予測モード選択処理を実行可能にする。また、メモリ、バンド幅を削減し、この情報処理装置の処理能力に応じた最適な符号化効率を得るとともに画像劣化が抑止できる処理を実行可能にする。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の具体例として示す画像情報変換装置の構成を説明する構成図である。

【図2】本発明の具体例として示す画像情報変換装置の動き補償回路を説明する構成図である。

【図3】本発明の具体例として示す画像情報変換装置の動き補償回路を説明する構成図である。

【図4】本発明の具体例として示す画像情報変換装置の符号化モード判定処理を説明するフローチャートである。

【図5】(a)は、輝度に関して原画像のマクロブロックと参照画像のマクロブロックの対応を説明する図であり、(b)は、YUV4:4:4のときの色差信号に関して原画像のマクロブロックと参照画像のマクロブロックの対応を説明する図であり、(c)は、YUV4:2:2の場合の説明図であり、(d)は、YUV4:2:0の場合の説明図である。

*

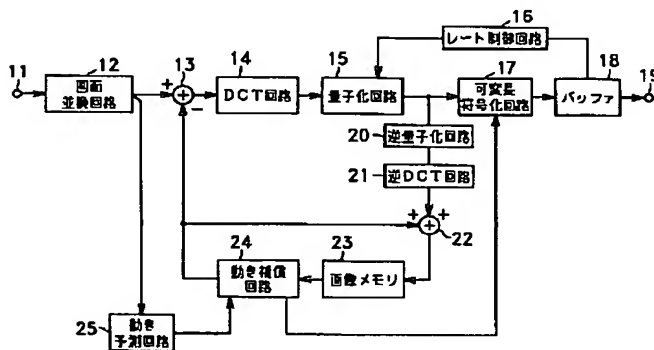
*【図6】本発明の具体例として示す画像情報変換装置の動き補償回路を説明する構成図である。

【図7】本発明の具体例として示す画像情報変換装置の符号化モード判定処理を説明するフローチャートである。

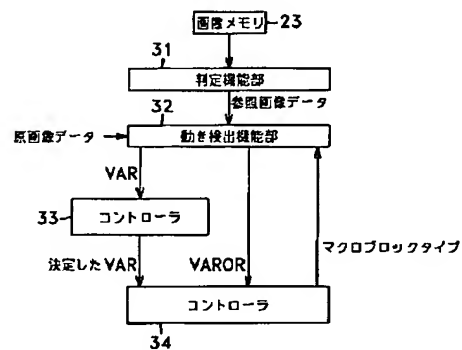
【符号の説明】

1 画像情報変換装置、11 入力端子、12 画面並換回路、13 差分器、14 DCT回路、15 量子化回路、16 レート制御回路、17 可変長符号化回路、18 バッファ、19 出力端子、20 逆量子化回路、21 逆DCT回路、22 加算器、23 画像メモリ、24 動き補償回路、25 動き予測回路、31 判定機能部、32 動き検出機能部、33 コントローラ、34 コントローラ、101 MB平均器(輝度用)、102 減算器(輝度用)、103 絶対値器(輝度用)、104 累積器(輝度用)、123 平均器(輝度用)、124 フレーム処理回路(輝度用)、127 フィールド処理回路(輝度用)、131 MB平均器(色差信号用)、132 減算器(色差信号用)、133 絶対値器(色差信号用)、134 累積器(色差信号用)、153 平均器(色差信号用)、161 加算器、170 最小値選択回路、180 第1の最小値選択回路、190 第2の最小値選択回路

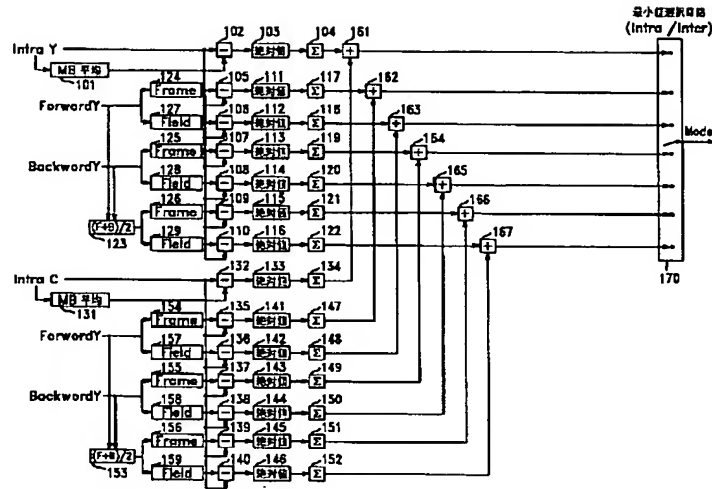
【図1】



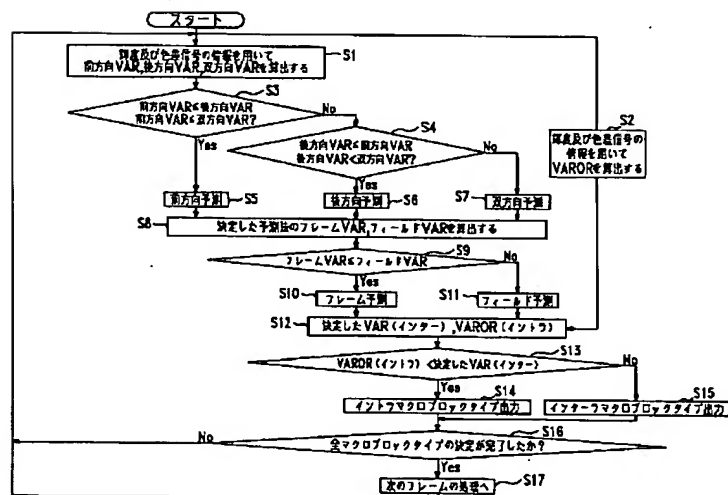
【図2】



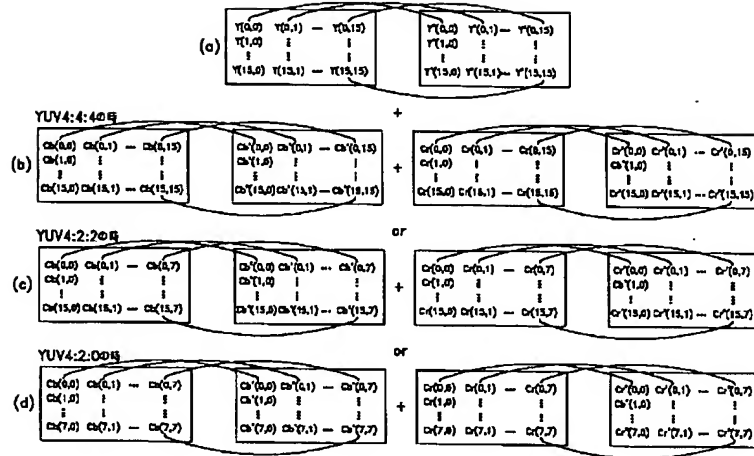
【図3】



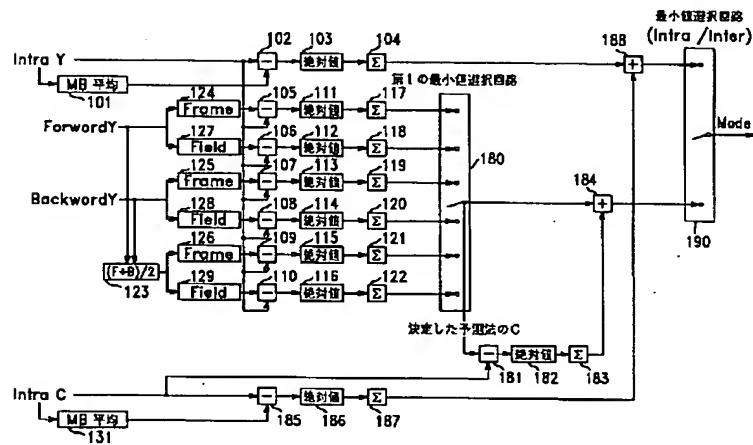
【図4】



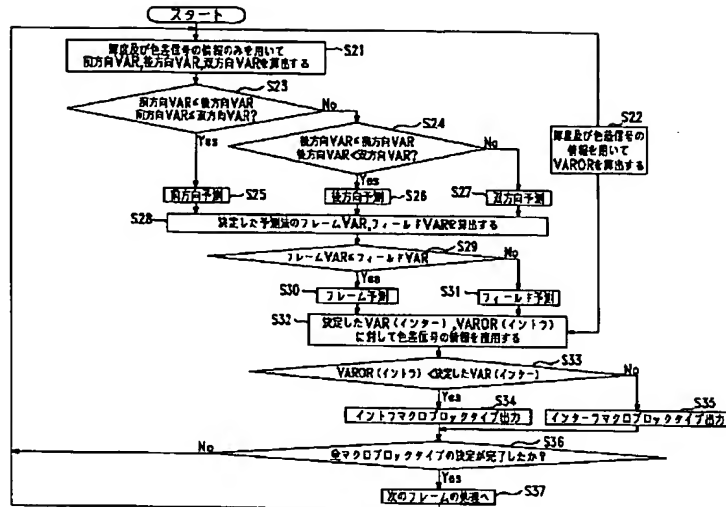
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 北村 卓也
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

Fターム(参考) 5C057 CE02 DA06 EA02 EA06 EA07
EG01 EG10 EM02 EM03 EM04
EM09 EM13 EM16 FB03
5C059 KK01 LA05 MA00 MA02 MA03
MA04 MA05 MA21 MA23 MC11
ME01 NN01 PP05 PP06 PP07
PP16 SS20 TA23 TA24 TB07
TC12 TD02 TD03 TD06 UA39
5J064 AA01 AA02 BA09 BA16 BB01
BB03 BC01 BC08 BC14 BC21